

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 3月19日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第076152号

出 願 人

Applicant (s):

ニチアス株式会社



2000年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦

出証番号 出証特2000-3007544

【書類名】 特許願

【整理番号】 P-31654

【提出日】 平成11年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市新都田 2 - 2 2 - 3 ニチアス都田寮

 【氏名】 村上 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市新都田 2 - 2 2 - 3 ニチアス都田寮

 【氏名】 西本 一夫

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区久が原 5 - 3 4 - 3 - 4 0 6

 【氏名】 丹羽 隆弘

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都練馬区関町南 3 - 2 8 - 7

 【氏名】 菅井 洋人

【特許出願人】

 【識別番号】 000110804

 【氏名又は名称】 ニチアス株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100073874

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 萩野 平

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

 【識別番号】 100081075

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 佐々木 清隆

 【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100066429

【弁理士】

【氏名又は名称】 深沢 敏男

【電話番号】 03-5561-3990

【選任した代理人】

【識別番号】 100093573

【弁理士】

【氏名又は名称】 添田 全一

【電話番号】 03-5561-3990

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008763

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9306670

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 吸音構造体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有するフォーム材に、音源と対向する側の面の開口面積が最大で、厚み方向に沿って開口面積が小さくなる径違い穴を複数形成してなることを特徴とする吸音構造体。

【請求項 2】 貫通穴の開口面積が相違する複数種のフォーム材を、貫通穴同士が同軸上に配置されるように積層してなることを特徴とする吸音構造体。

【請求項 3】 音源と対向する側の面における径違い穴の開口面積の合計が 1 % 以上で 70 % 以下であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の吸音構造体。

【請求項 4】 フォーム材の吸水率が 0.01 g/cm^3 以上で 0.2 g/cm^3 以下であり、かつ密度が 20 kg/m^3 以上で 400 kg/m^3 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の吸音構造体。

【請求項 5】 フォーム材の 25 % 圧縮硬さが 0.5 N/m^3 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載の吸音構造体。

【請求項 6】 フォーム材の厚さが部位により異なり、かつ厚さによって径違い穴の開口形状、深さ及び配置の少なくとも 1 つが異なることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の吸音構造体。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 の何れか一項に記載の吸音構造体を用いたことを特徴とする自動車用エンジンカバー。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明はフォーム材からなる吸音構造体に関し、特に自動車用エンジンカバーに好適に用いられる吸音構造体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

連続気泡のフォーム材およびグラスウールなどの連続気泡のみからなる多孔質

体は、良好な吸音特性を有することが一般的に知られている。そのため、例えば自動車から放射される騒音低減を目的として、自動車のエンジンカバーの内部やボンネットの内部などの吸音処理に用いられている。しかし、これらの連続気泡構造の多孔質体は中低音域の吸音率を高くするためには吸音材を厚くする必要があるが、エンジンカバーやボンネットの内側はスペースが限られているために厚い吸音材を設置できない場合が多く、従来の連続気泡構造の吸音材では十分な吸音効果が得られないといった欠点がある。

【0003】

また、連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有するフォーム材も吸音材として使用されている。この混成気泡構造を有するフォーム材は比較的低周波側に吸音のピークを有するが、そのピーク値自体は十分に高いとはいえない。また、厚いものほど低周波側にピークがシフトするが、そのピーク自体の周波数の幅が狭いため、特定の単一周波数もしくはその極く近傍の周波数の音源に対してのみそれらの周波数に対応した厚さの材料を用いることである程度の吸音効果が得られる場合がある。

しかし、例えば、エンジンカバーの内部やボンネットの内部などの使用部位の構造の制約上、フォーム材の厚さを自由に変更することができない場合が多い。また、自動車のエンジンルームの騒音は、通常ある程度の周波数の幅を持つため、吸音率ピークの周波数幅が狭く、しかもこのピークを示す周波数が厚さに依存する混成気泡構造を有するフォーム材では、十分な吸音効果が得られない。

【0004】

また、独立気泡のみからなる気泡構造を有するフォーム材も使用されているが、全周波数域において吸音率が低く、それ自体ほとんど吸音効果を示さない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は上記の状況を鑑みてなされたものであり、広い周波数域において良好な吸音特性を有し、さらに目的等に応じて所望の周波数域の吸音特性を高くしたりあるいは、特に広い周波数域においての吸音率を全体的に向上させることが可能な吸音構造体、並びに前記吸音構造体を用いた自動車用エンジンカバーを提供

することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは鋭意検討した結果、特定の気泡構造を有するフォーム材に特定の孔加工を施すことによって、広い周波数域において良好な吸音効果を有し、また、容易に所望の周波数を含むある程度の幅を持った周波数域における吸音特性を高くしたり、あるいは、特に広い周波数域における吸音率を全体的に向上させることが可能となり、その吸音特性を任意に制御することが可能であることを見出した。さらに、従来のフォーム材からなる吸音材と比較して、その厚さが半分以下であっても同等以上の吸音特性を示すことを見出した。本発明はこのような知見に基づくものである。

すなわち、本発明は、連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有するフォーム材に、音源と対向する側の面の開口面積が最大で、厚み方向に沿って開口面積が小さくなる径違い穴を複数形成してなることを特徴とする吸音構造体、並びに前記吸音構造体を用いた自動車用エンジンカバーである。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に関して詳細に説明する。

一般的にフォーム材の気泡構造は連続気泡、連続気泡と独立気泡との混成、独立気泡単独に大別される。

連続気泡のみからなるフォーム材は、低周波側の垂直入射吸音率が低いため、材料を厚くする必要がある。また、連続気泡のみからなるフォーム材に径違い孔を設けても吸音効果は向上しないばかりか、むしろ低下する場合すらある。一方、独立気泡構造のフォーム材に前記加工を施すことで吸音効果を向上させることができるが、得られた構造体は吸音率のピーク値が低く、また、ピークの周波数の幅も狭いため、上記の課題を解決し得ない。

【0008】

これに対し、本発明の吸音構造体は、連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有したフォーム材に、後述されるように、音源と対向する側の面の開口面積が

最大で、厚み方向に沿って開口面積が小さくなる径違い穴を複数形成してなることを特徴とする。

このような孔加工を施すことで、広い周波数域において良好な吸音効果を有するものとなる。

【0009】

本発明で使用するフォーム材料は、その主成分がゴムまたはエラストマーであることが好ましい。これらは柔軟なフォームとなり、フォームを構成するセル壁の膜振動による吸音機構が発現するため、吸音特性の良好な吸音構造体を得られる。ゴムまたはエラストマーとしては天然ゴム、CR（クロロプレンゴム）、SBR（スチレン・ブタジエンゴム）、NBR（ニトリル・ブタジエンゴム）、EPDM（エチレン・プロピレン・ジエン三元共重合体）、シリコンゴム、フッ素ゴム、アクリルゴムなどの各種ゴム、熱可塑性エラストマー、軟質ウレタン等の各種エラストマーが挙げられるが、これらに限定されない。特にEPDMを主成分とするフォーム材は耐熱性、耐オゾン性、価格のバランスが良いため、自動車のエンジンカバー用としては好ましい。

また、このようなフォーム材として、例えば建築用や弱電用の止水シール材として市販されているEPDMやNBRのフォーム材シートを使用してもよい。

【0010】

本発明で使用するフォーム材は連続気泡と独立気泡との混成気泡構造であるから、連続気泡の割合が多くなると連続気泡単独のフォーム材の欠点が現れるようになり、独立気泡の割合が多くなると、独立気泡単独のフォーム材の欠点が現れるようになる。

一般的に、連続気泡構造のフォーム材は吸水率が大きく、独立気泡構造のフォーム材は吸水率が小さく、連続気泡と独立気泡との混成気泡構造のフォーム材はその中間である。したがって、この吸水率を特定することにより、連続気泡と独立気泡の割合を規定することができるようになる。吸水率はJIS K6767のB法によって測定され、本発明で使用するのフォーム材の吸水率は好ましくは 0.01 g/cm^3 以上で 0.2 g/cm^3 以下、より好ましくは 0.02 g/cm^3 以上で 0.15 g/cm^3 以下、さらに好ましくは 0.04 g/cm^3 以上で 0.1 g/cm^3 以下とするのが良い。この範囲の連続気泡

と独立気泡の混成気泡構造を有するフォーム材は特に径違い穴を設けた場合の吸音特性の向上効果が大きい。

【0011】

密度の低いフォーム材は低周波側の垂直入射吸音率が低いため、材料を厚くする必要がある。また、密度の低いフォーム材のみに径違い穴を設けても吸音効果ほとんど向上しない。密度の高いフォーム材は全周波数域において低い垂直入射吸音率しか示さない。また、密度の高いフォーム材のみに径違い穴を設けても吸音効果はほとんど向上しない。

したがって、本発明で使用するフォーム材はある特定の範囲の密度を持つことが好ましい。本発明で使用するフォーム材の密度は好ましくは $20\text{kg}/\text{m}^3$ 以上で $40\text{kg}/\text{m}^3$ 以下、より好ましくは $30\text{kg}/\text{m}^3$ 以上で $300\text{kg}/\text{m}^3$ 以下、さらに好ましくは $50\text{kg}/\text{m}^3$ 以上で $200\text{kg}/\text{m}^3$ 以下とするのが良い。

【0012】

一般的に、柔軟なフォーム材ほどセル壁の膜振動による吸音機構が発現するため、吸音特性の良好な構造体を得られる。逆に硬いフォーム材はセル壁の膜振動による吸音機構が発現しないため、全周波数域において低い垂直入射吸音率しか示さない。このような、硬いフォーム材に径違い穴を設けても吸音効果はほとんど向上しない。

従って、本発明で使用するフォーム材はある特定の範囲の圧縮硬さを持つことが好ましい。具体的には、25%圧縮硬さにおいて、好ましくは $0.5\text{N}/\text{cm}^2$ 以下、より好ましくは $0.3\text{N}/\text{cm}^2$ 以下、さらに好ましくは $0.1\text{N}/\text{cm}^2$ 以下とするのが良い。この範囲の25%圧縮硬さを有する連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有するフォーム材は、特に径違い穴を設けたときの吸音特性の向上効果が大きい。尚、この25%圧縮硬さはJIS K6767によって測定される。

【0013】

本発明の吸音構造体は、上記したフォーム材に複数の径違い穴が設けられており、各径違い穴は音源に近い側の開口面積がより大きくなる構造となっている。

径違い穴の構造としては、例えば一方の面（音源と対向する面：以下、音源面と呼ぶ）から他方の面に向かって段階的に開口面積が小さくなるように変化する

多重穴構造や、音源面から他方の面に向かって徐々に開口面積が小さくなるように変化する構造の穴（以下、テーパ穴と呼ぶ）にすることができるが、これらに限定されない。また、各々の径違い穴はフォーム材を貫通する貫通構造としても良いし、音源面のみを開口端とする未貫通構造としてもよい。

【0014】

この径違い穴は、テーパ穴とする場合は、例えば円錐状のドリルを用いてフォーム材に円錐状の凹部を形成することができる。

多重穴構造とする場合は、大径の円筒状のドリルを用いてフォーム材の厚み方向に所定深さの第1の凹部を形成し、次いで小径のドリルを用いて第1の凹部の底面にさらに所定深さの第2の凹部や貫通穴を形成する。また、貫通穴の開口面積が相違する複数種のフォーム材を用い、開口面積の大きなフォーム材から順次開口面積の小さなフォーム材となるように、貫通穴同士を同軸状に配置して積層してもよい。

【0015】

また、径違い穴の音源面における開口面積の合計（以下、全開口面積と呼ぶ）が音源面の面積に対して小さすぎる場合は、十分に高い吸音特性を示さない。他方、径違い穴の全開口面積の割合が大きすぎる場合は逆に吸音特性が低下する場合もある。

従って、本発明においては径違い穴の全開口面積の割合がある特定の値を持つことが好ましく、好ましくは1%以上70%以下、より好ましくは3%以上50%以下、さらに好ましくは5%以上40%以下とするのがよい。径違い穴の全開口面積の割合がこの範囲にある吸音構造体は吸音特性の向上効果が大きい。

【0016】

更に、径違い穴の最小の開口面積が最大の開口面積に対して大きすぎる場合は、特定の周波数とその近傍の限られた周波数域では高い吸音特性を示すものの、全周波数域の吸音特性は十分に高い値を示さない。

従って、本発明においては、少なくとも一部の径違い穴は、その最小の開口面積が最大の開口面積に対してある特定の値を持つことが好ましく、好ましくは90%以下、より好ましくは70%以下、さらに好ましくは50%以下とするのがよい。

このような開口面積比を有する吸音構造体は、吸音特性の向上効果が大きい。

【0017】

以下に、本発明の吸音構造体の好ましい実施形態を図面を参照して説明する。
尚、各平面図において、紙面手前側を音源側とする。

例えば、図1に示すようにフォーム材(a)の全面に、大径で円筒状の第1の凹部(b)を等間隔の格子の各交点に設け、第1の凹部(b)の底部の中央に、この第1の凹部(b)よりも径の小さい円筒状の第2の凹部(c)を設けることによって、二重構造の径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0018】

また、例えば、図2に示すようにフォーム材(a)の全面に、大径で円筒状の第1の凹部(d)を等間隔の格子の各交点に設け、第1の凹部(d)の底部の中央に、この第1の凹部(d)よりも径の小さい円筒状の第2の凹部(e)を設け、さらに第2の凹部(e)の底部の中央に、第2の凹部(e)よりも径の小さい円筒状の第3の凹部(f)を設けることによって、三重構造の径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0019】

また、例えば、図3に示すようにフォーム材(a)の全面に、大径で円筒状の第1の凹部(g)を等間隔の格子の各交点に設け、第1の凹部(g)の底部の中央に、この第1の凹部(g)よりも径の小さい円筒状の貫通穴(h)を設けることによって、二重構造で貫通する径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0020】

また、例えば、図4に示すようにフォーム材(a)の全面に、音源面の表面から徐々に開口面積が小さくなるように変化させた円錐状のテーパ穴(i)を等間隔の格子の各交点に設け、径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0021】

また、例えば、図5に示すようにフォーム材(a)の全面に、音源面の表面から徐々に開口面積が小さくなるように変化し、かつそれに連続する底面を有する、断面が台形状のテーパ穴(j)を等間隔の格子の各交点に設け、径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0022】

また、例えば、図6に示すようにフォーム材(a)の全面に、大径で円筒状の第1の凹部(k)を等間隔の正三角形の各セルの頂点に設け、この第1の凹部(k)の底部の中央に、第1の凹部(k)よりも径の小さい円筒状の第2の凹部(l)を設けることによって、二重構造の径違い穴が千鳥格子状に配置された吸音構造体とすることができる。

【0023】

また、例えば、図7に示すように互いに開口径の異なる2枚のフォーム材(a)からなるシートを用い、大きい穴(m)を設けたシートを音源側、小さい穴(n)を設けたシートを音源と反対側とし、また穴同士が同軸上に位置するように両者を積層することによって、二重構造で貫通する径違い穴を有する吸音構造体とすることができる。

【0024】

本発明においては、径違い穴の音源面側の開口面積および/または底部の開口面積を大きくするか、または音源面の単位面積当たりの径違い穴の数を多くすると高周波側の吸音率が向上する。また、逆に径違い穴の音源面側の開口面積および/または底面の開口面積を小さくするか、または音源面の単位面積当たりの径違い穴の数を少なくすると低周波側の吸音率が向上する。

また、音源側と底部との開口面積の差が大きいほど、特に広い周波数域にわたり吸音率が高くなる。逆に上層部と下層部の開口面積の差が小さいほど、特定の周波数とその近辺の吸音率のみが特に高くなる。

以上のように、特に広い特定の周波数域の吸音率を高くしたり、あるいは所望の周波数を含むある程度の幅を持った周波数域の吸音率を特に高くする場合は、目的に応じて径違い穴を設ける格子の間隔や、音源側と底部との比率を含めて径違い穴の径を適当な値に設定すれば良い。

【0025】

上記において、径違い穴の開口形状(穴の平面形状)も制限されるものではなく、円や三角形、矩形、多角形、楕円等の他、場合によっては無定形であってもよい。また、その深さも制限されない。

また、径違い穴の平面配列は、碁盤目状の格子状配置の他、ランダム配置とすることもできる。

更に、孔径や開口形状、深さの異なる２種類以上の径違い穴を混在して配置しても良い。

【0026】

本発明による吸音構造体は、径違い穴の形状や配置が同じ場合は従来のフォーム材からなる吸音材と同様に、厚いものほど低周波側の吸音率が良好となり、逆に薄いものは高周波側の吸音率が良好となり、その厚みにより吸音効果の大きい周波数域が異なる。しかし、径違い穴の形状や配置を変化させることにより、吸音特性を任意に変えることができるため、例えばエンジンカバーの内部やボンネットの内部など使用部位によりフォーム材の厚さを変更する必要がある場合、従来では吸音効果が部位により異なるという不具合が生じていたが、本発明によれば、厚さの変化に対応して径違い穴の音源側および／または底部の形状や径、深さ、あるいは径違い穴の配置（粗密）を適宜変更することにより部位（厚み）にかかわらず所望の周波数の吸音率を高めたり、また特に広い特定の周波数域の吸音率を高くするなど、目的に応じた吸音効果を発現させることができる。

【0027】

【実施例】

以下、本発明を実施例にてさらに詳しく説明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

尚、実施例においては、切削加工によりフォーム材に径違い穴を形成するか、あるいは、複数のフォーム材シートを打ち抜いて積層することで多重穴を形成して吸音構造体とした。また、比較例 7 以外は、音源面における径違い穴の全開口面積は 70% 以下である。

【0028】

（実施例 1）

EPDM 製で厚さ 10mm、密度 100kg/m³、吸水率 0.071 g/cm³、25% 圧縮硬さ 0.040N/cm² のフォーム材を用い、φ5 の貫通孔を 20mm ピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15 の貫通孔を 20mm ピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層し

て二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0029】

(実施例2)

EPDM製で厚さ20mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、切削加工によりφ15、深さ10mmの穴を20mmピッチの格子の各交点上に設け、さらにそれら各穴の底の中心にφ5の貫通孔を設けて二重穴を有する厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔側を剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0030】

(実施例3)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ10の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0031】

(実施例4)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、φ10の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ10の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0032】

(実施例5)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、φ5の貫通孔を15mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ10の貫通孔を15mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシ

ートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0033】

(実施例6)

NBR製で厚さ10mm、密度120kg/m³、吸水率0.058 g/cm³、25%圧縮硬さ0.070N/cm²のフォーム材を用い、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0034】

(実施例7)

EPDM製で厚さ15mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ30mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0035】

(実施例8)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、貫通孔を設けていないシートと、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを、下層側より順に貫通孔を設けていないシート、φ5の貫通孔を設けたシート、φ15の貫通孔を設けたシートを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、貫通孔を設けていないシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0036】

(実施例9)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材を用い、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ10の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の

貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを、下層側より順位にφ5の貫通孔を設けたシート、φ10の貫通孔を設けたシート、φ15の貫通孔を設けたシートを積層して三重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0037】

(実施例10)

EPDM製で厚さ10mm、密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、吸水率 $0.071\text{ g}/\text{cm}^3$ 、25%圧縮硬さ $0.040\text{N}/\text{cm}^2$ のフォーム材を用い、一辺10mmの正方形の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、一辺5mmの貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、一辺5mmの貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0038】

(実施例11)

EPDM製で厚さ20mm、密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、吸水率 $0.071\text{ g}/\text{cm}^3$ 、25%圧縮硬さ $0.040\text{N}/\text{cm}^2$ のフォーム材を用い、切削加工によりφ15、深さ10mmの円錐状の穴を20mmピッチの格子の各交点上に設けて吸音構造体を作製し、穴を設けていない方の面を剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0039】

(比較例1)

EPDM製で厚さ20mm、密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、吸水率 $0.071\text{ g}/\text{cm}^3$ 、25%圧縮硬さ $0.040\text{N}/\text{cm}^2$ のフォーム材を貫通孔や半貫通孔や二重穴を設けることなく吸音構造体とし、垂直入射吸音率を測定した。

【0040】

(比較例2)

EPDM製で厚さ20mm、密度 $100\text{kg}/\text{m}^3$ 、吸水率 $0.106\text{ g}/\text{cm}^3$ 、25%圧縮硬さ $0.470\text{N}/\text{cm}^2$ のフォーム材を貫通孔や半貫通孔や二重穴を設けることなく吸音構造体とし、垂直入射吸音率を測定した。

【0041】

(比較例3)

EPDM製で厚さ20mm、密度460kg/m³、吸水率0.0028 g/cm³、25%圧縮硬さ1.05N/cm²のフォーム材を貫通孔や半貫通孔や二重穴を設けることなく吸音構造体とし、垂直入射吸音率を測定した。

【0042】

(比較例4)

軟質ウレタン製で厚さ20mm、密度25kg/m³、吸水率0.76 g/cm³、25%圧縮硬さ0.065N/cm²のフォーム材を貫通孔や半貫通孔や二重穴を設けることなく吸音構造体とし、垂直入射吸音率を測定した。

【0043】

(比較例5)

EPDM製で厚さ10mm、密度460kg/m³、吸水率0.0028 g/cm³、25%圧縮硬さ1.05N/cm²のフォーム材に関し、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0044】

(比較例6)

軟質ウレタン製で厚さ10mm、密度25kg/m³、吸水率0.76 g/cm³、25%圧縮硬さ0.065N/cm²のフォーム材に関し、φ5の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、φ15の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートを積層して二重穴を有する吸音構造体を作製し、φ5の貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。

【0045】

(比較例7)

EPDM製で厚さ10mm、密度100kg/m³、吸水率0.071 g/cm³、25%圧縮硬さ0.040N/cm²のフォーム材に関し、一辺17mmの正方形の貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートと、一辺5mmの貫通孔を20mmピッチの格子の各交点上に設けたシートとを積層して二重穴を有する合計厚さ20mmの吸音構造体を作製し、一辺5mmの貫通孔を設けたシートを剛壁側として垂直入射吸音率を測定した。この吸音

構造体の二重穴の音源面における全開口面積は72%であった。

【0046】

上記の各吸音構造体に関して、所定の周波数毎に垂直入射吸音率を測定した。測定はJIS A1405に準じて剛壁密着の条件で測定した。測定結果を図8～図16に示す。

実施例の結果から、本発明による構造体が優れた吸音特性を示すことは明らかである。また、二重穴の配置（粗密）を適宜変更することにより部位（厚み）にかかわらず所望の周波数の吸音率を高めることが可能となったり、または特に広い特定の周波数域の吸音率を高くするなど、目的に応じた吸音効果を発現させることができる。

【0047】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、広い周波数域において良好な吸音特性を有し、さらに目的等に応じて所望の周波数域の吸音特性を高くしたりあるいは、特に広い周波数域においての吸音率を全体的に向上させることが可能な吸音構造体、並びに前記吸音構造体を用いた自動車用エンジンカバーを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の吸音構造体の一例を示す図である。

【図2】

本発明の吸音構造体の他の例を示す図である。

【図3】

本発明の吸音構造体の更に他の例を示す図である。

【図4】

本発明の吸音構造体の更に他の例を示す図である。

【図5】

本発明の吸音構造体の更に他の例を示す図である。

【図6】

本発明の吸音構造体の更に他の例を示す図である。

【図 7】

本発明の吸音構造体の更に他の例を示す図である。

【図 8】

実施例 1 及び実施例 2 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 9】

実施例 1、実施例 3 及び実施例 4 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 0】

実施例 1 及び実施例 5 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 1】

実施例 1 及び実施例 6 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 2】

実施例 1 及び実施例 7 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 3】

実施例 8 及び実施例 9 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 4】

実施例 10 及び実施例 11 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 5】

比較例 1、比較例 2 及び比較例 3 の吸音構造体の吸音率を測定した結果を示すグラフである。

【図 1 6】

比較例 4、比較例 5、比較例 6 及び比較例 7 の吸音構造体の吸音率を測定した

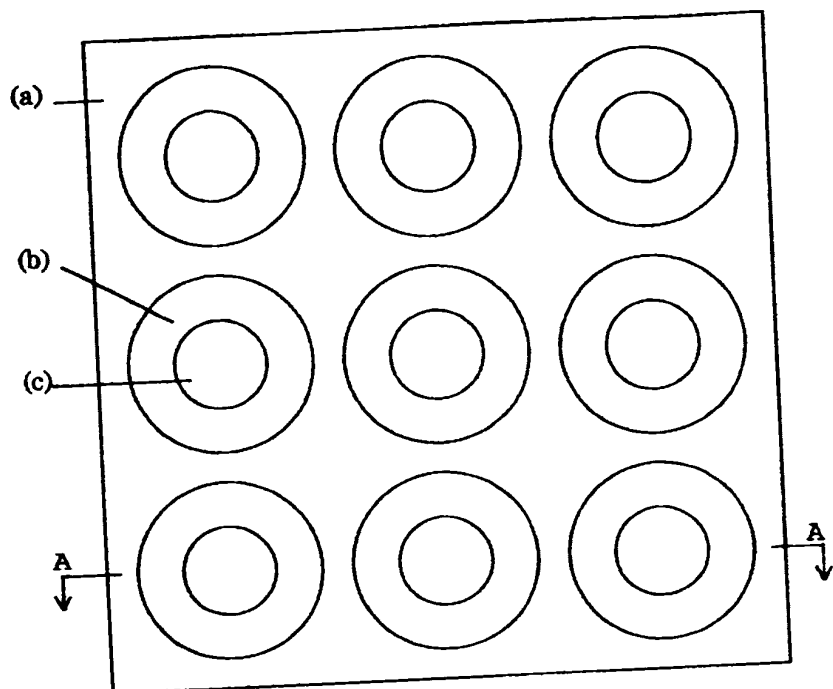
結果を示すグラフである。

【符号の説明】

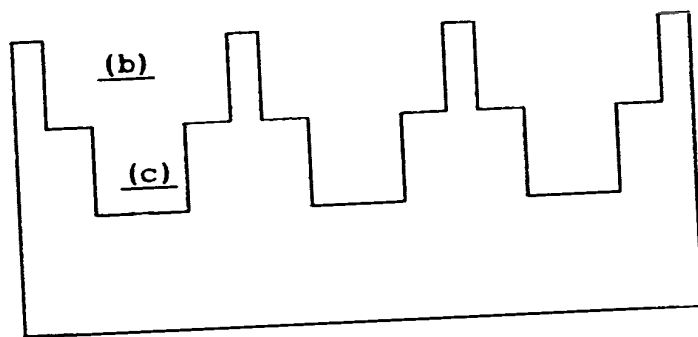
- (a) フォーム材
- (b)～(g) 凹部
- (i) , (j) テーパー穴
- (k)～(l) 凹部
- (h) , (■) , (n) 貫通穴

【書類名】 図面

【図 1】

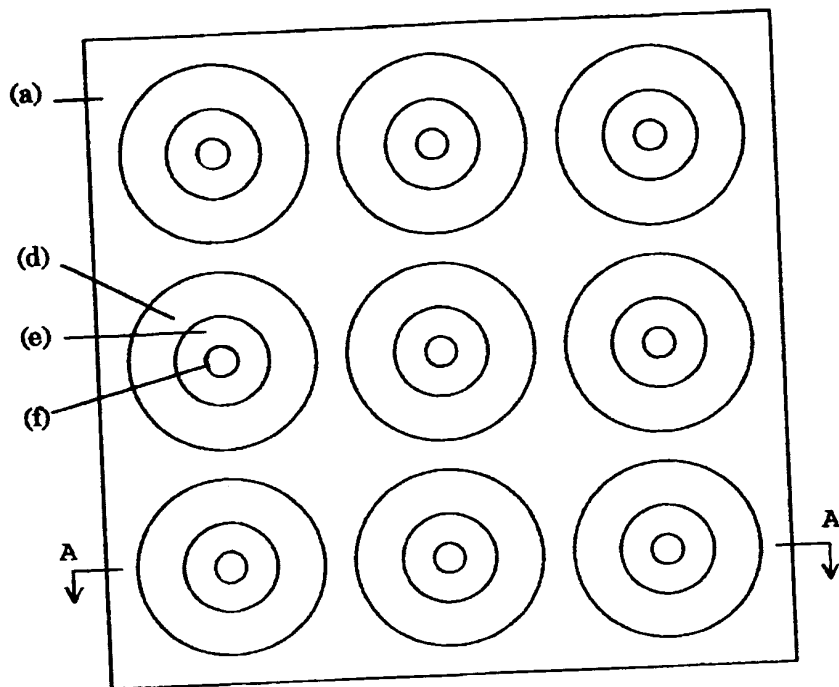


上面図

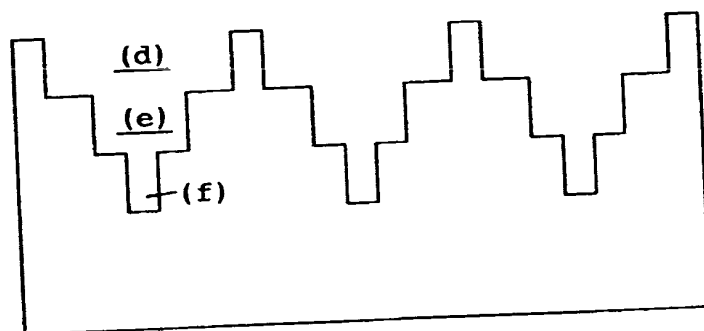


AA断面図

【図 2】

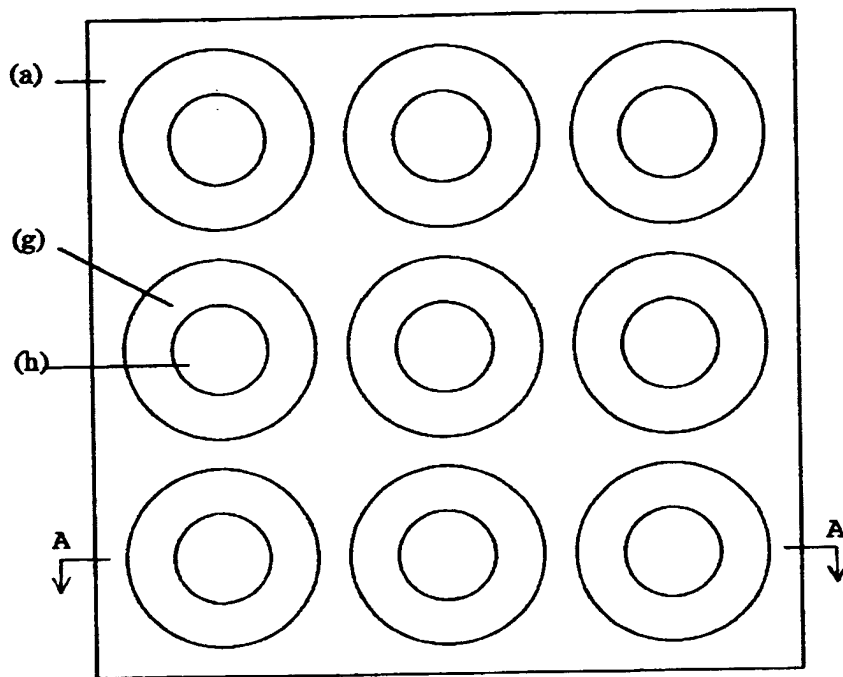


上面図

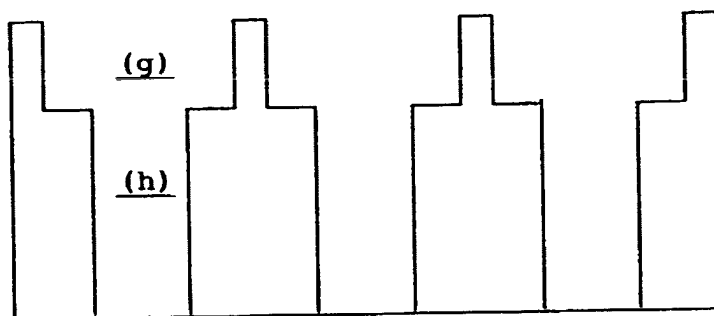


AA断面図

【图 3】

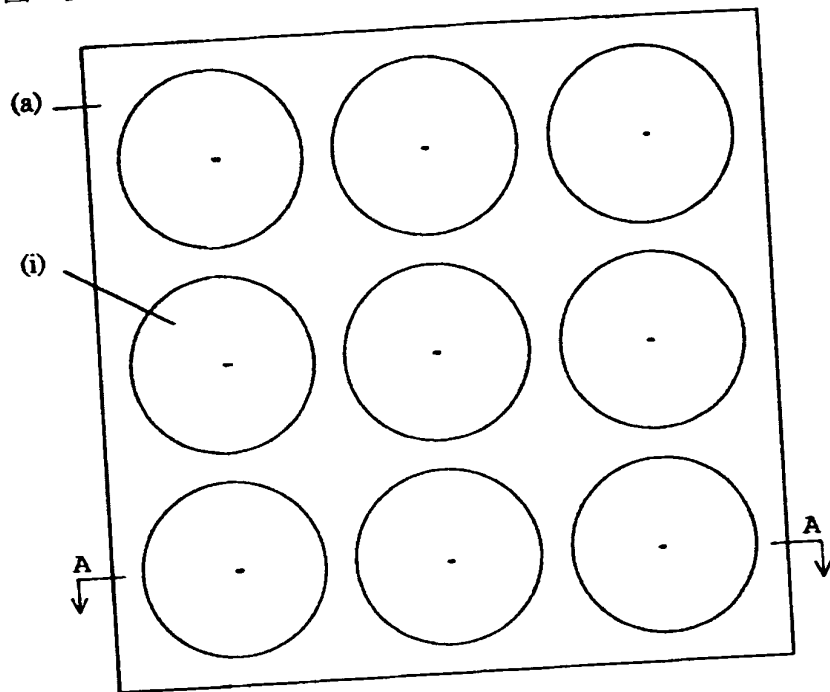


上面图

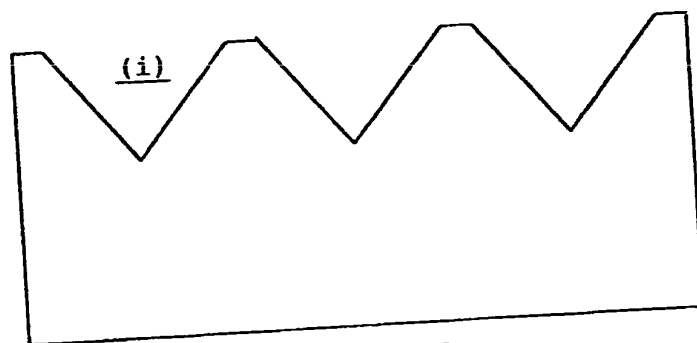


AA断面图

【图 4】

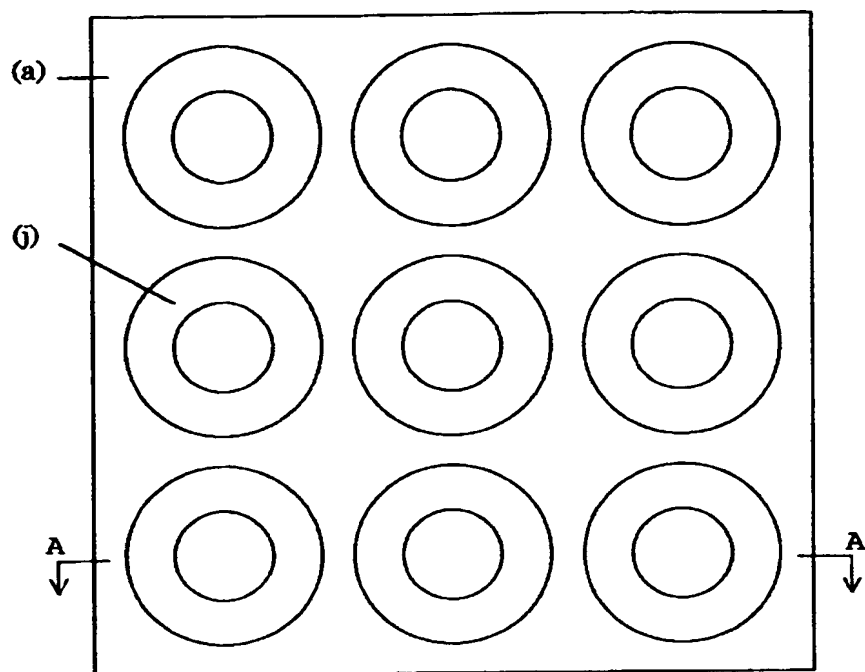


上面图

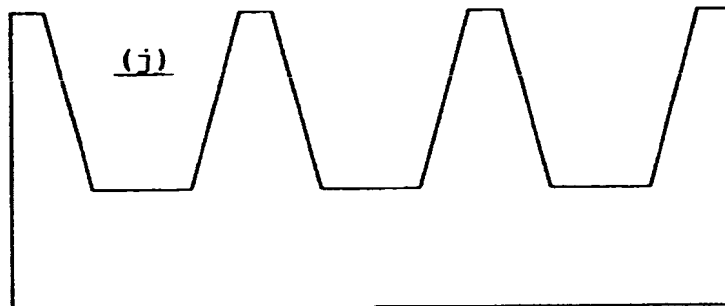


AA断面图

【図 5】

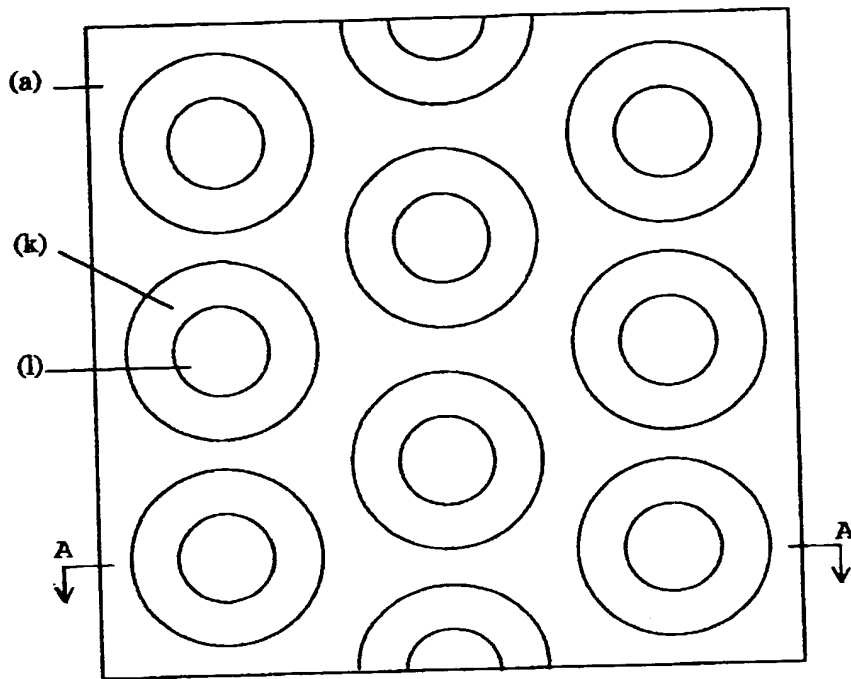


上面図

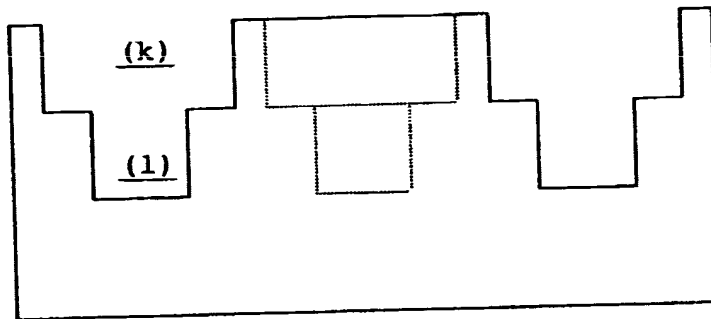


AA断面図

【図 6】

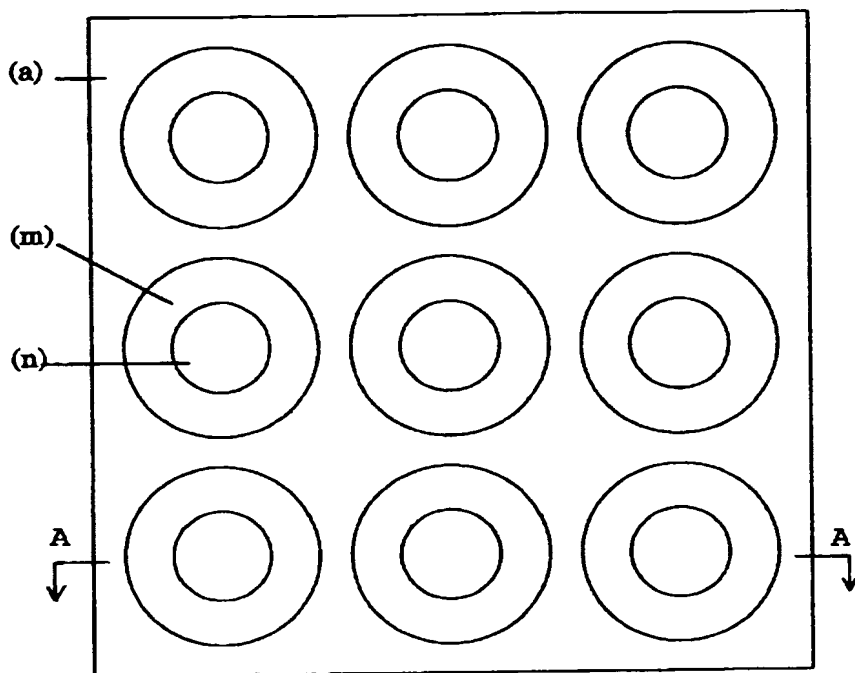


上面図

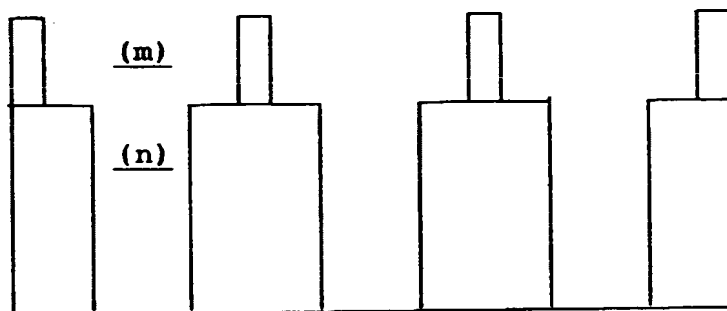


AA断面図

【図 7】

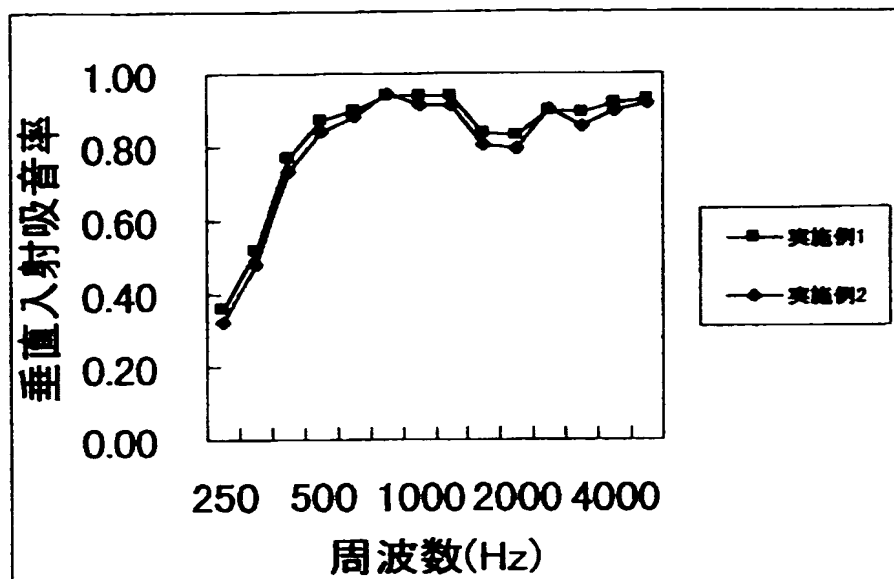


上面図

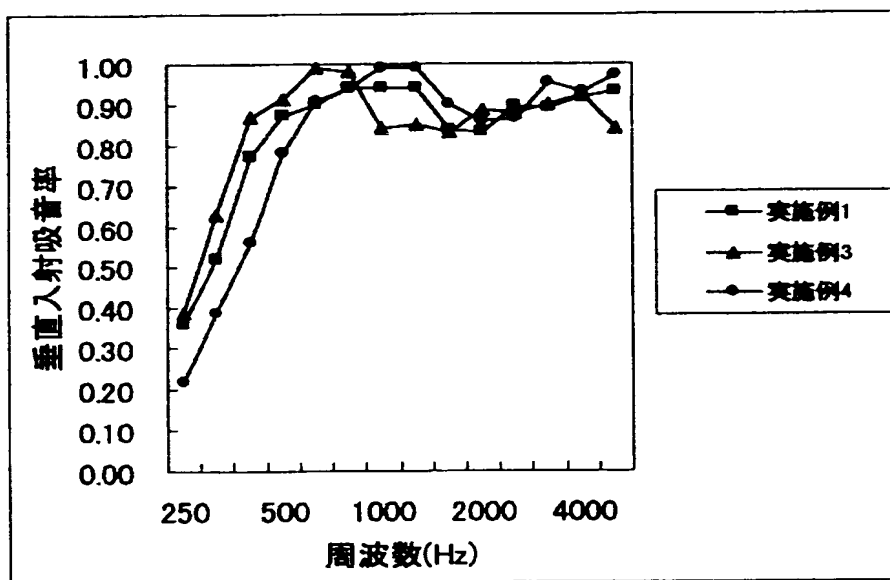


AA断面図

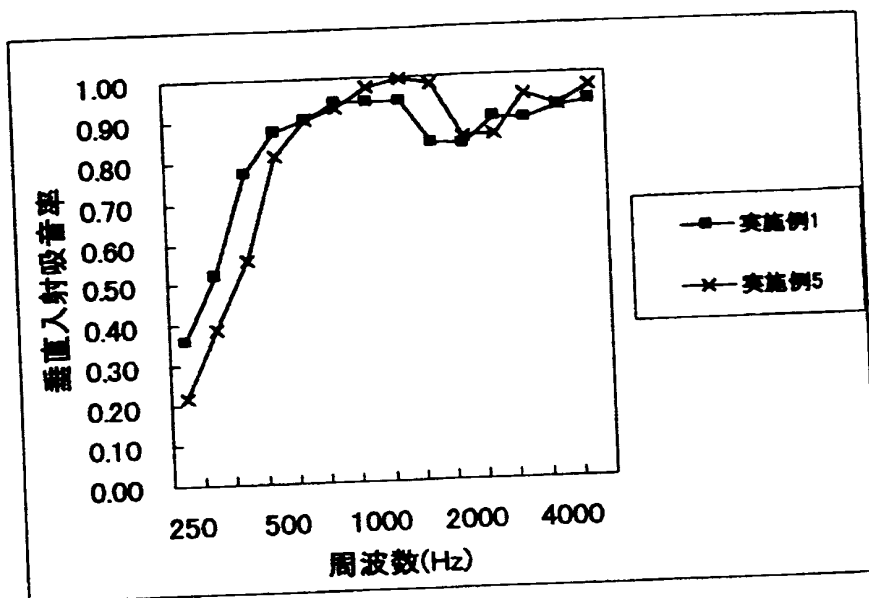
【图 8】



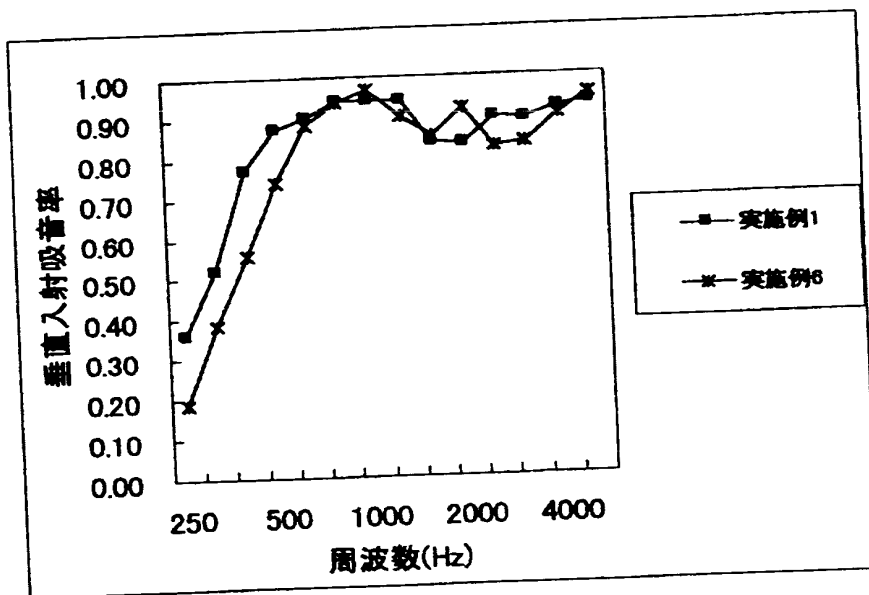
【图 9】



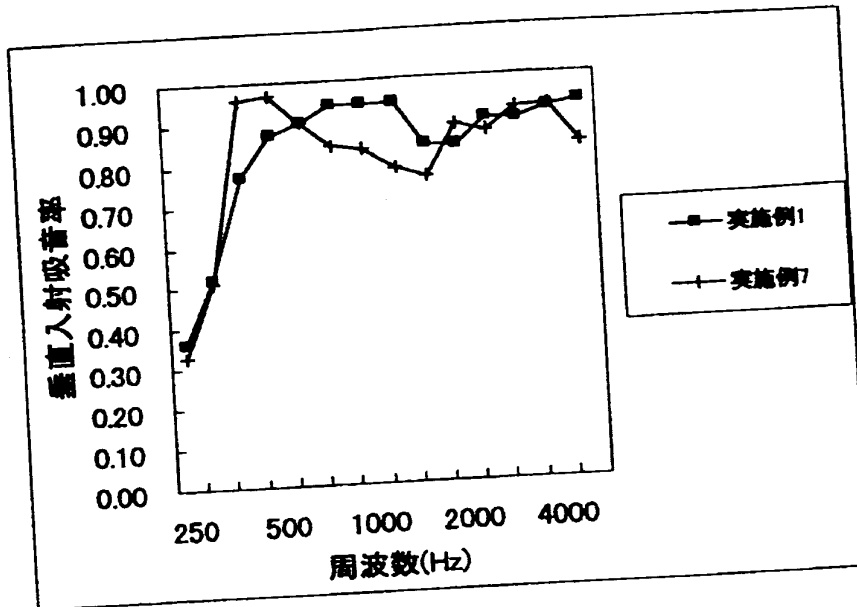
【図 10】



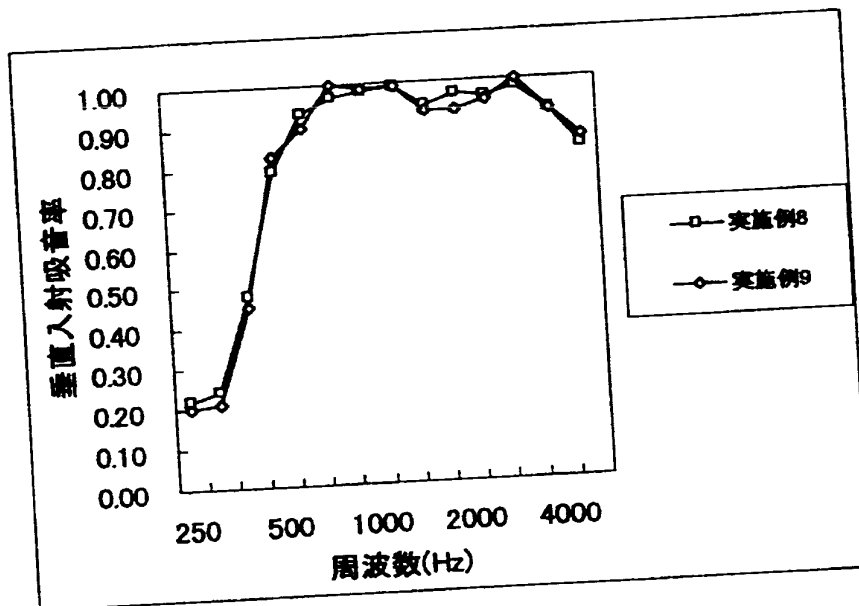
【図 11】



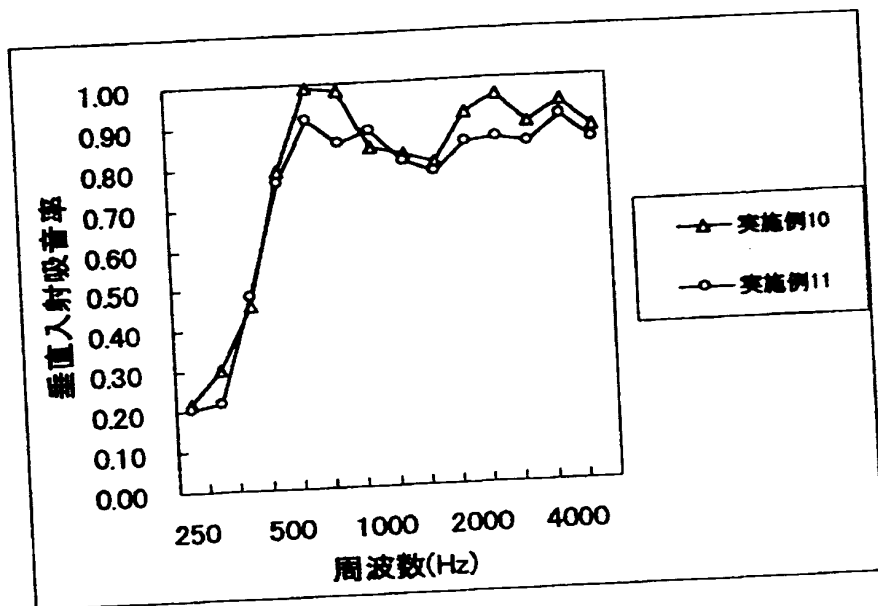
【図 1 2】



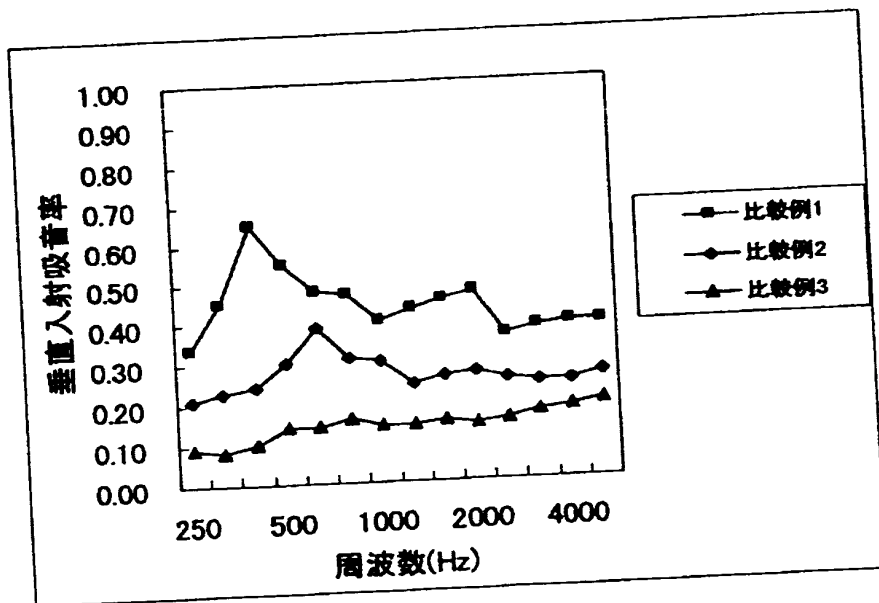
【図 1 3】



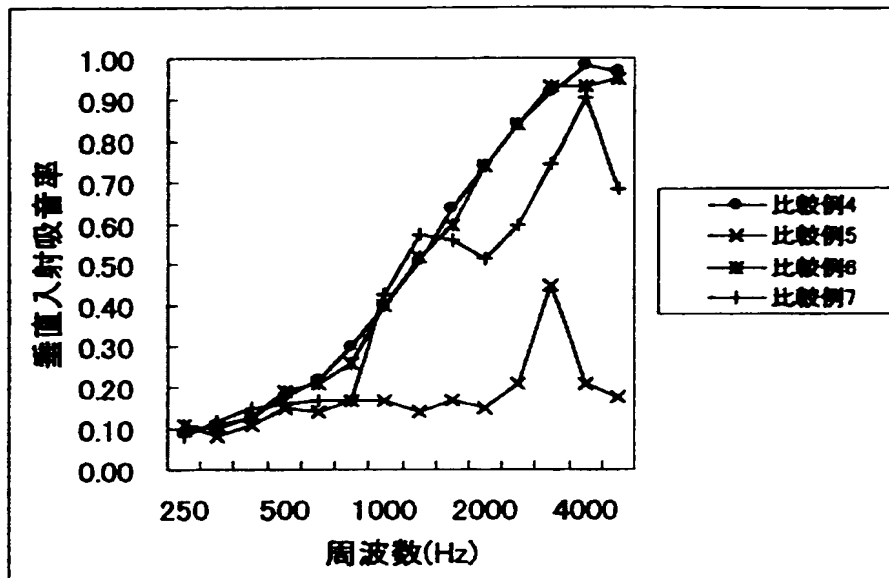
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広い周波数域において良好な吸音特性を有し、さらに目的等に応じて所望の周波数域の吸音特性を高くしたりあるいは、特に広い周波数域においての吸音率を全体的に向上させることが可能な吸音構造体、並びに前記吸音構造体を用いた自動車用エンジンカバーを提供する。

【解決手段】 連続気泡と独立気泡との混成の気泡構造を有するフォーム材に、音源と対向する側の面の開口面積が最大で、厚み方向に沿って開口面積が小さくなる径違い穴を複数形成してなることを特徴とする吸音構造体、並びに前記吸音構造体を用いた自動車用エンジンカバー。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000110804]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝大門1丁目1番26号

氏 名

ニチアス株式会社